導電度數字電極

使用說明書

**目** **錄**

品質保證 ......................................................................................................... 2一、敬告用戶 ................................................................................................... 3二、產品檢視 ................................................................................................... 3三、產品簡介 ................................................................................................... 3四、技術參數 ................................................................................................... 4五、接線說明 ................................................................................................... 4六、通信協議 ................................................................................................... 5

1 協定說明 .......................................................... .......................................... 5

2 讀取浮動資料寄存器指令格式 功能碼04H ........................ .. .. ............... 6

3 讀取參數寄存器指令格式 功能碼03H ............................... .. .. ................ 8

4 讀取資訊寄存器指令格式 功能碼03H .................................. . . . ........... 10

5 修改單個參數或資訊寄存器指令格式 功能碼06H ............. . . . ............ 12

6 浮動寄存器位址 ................................................. . . ................................. 14

7 參數寄存器位址 ................................................. . . ................................. 15

8 資訊寄存器位址 ............................................... . . ................................... 17

9 電導常數測量範圍對照表 .............................. . . .................................... 17

10 單位對照表 ........................................... . . ............................................. 18七、設置模式 ................................................................................................. 19八、校準模式 ................................................................................................. 20

1 校準流程 ....................................... . . ....................................................... 20

2 電導校準說明 ............................. . . ......................................................... 20

3 電導校準舉例 ............................. . . ......................................................... 20

九、常用指令 ................................................................................................. 22

1 讀寄存器 ............................................ . . .................................................. 22

2 修改寄存器 ......................................... . . ................................................. 22

3 恢復出廠 ............................................. . . ................................................. 23

4 電極校準 ........................................... . . ................................................... 23

1

**品質保證**

對本公司生產的儀表提供保修服務，具體保修服務時間請參照購買時附帶的保修卡，但不包括使用不當所造成損壞。並且提供終身維修服務。若需要維修，請聯繫經銷商或本公司，得到確認後，方可寄回。寄回時需確定儀表包裝良好以避免運送途中損壞。電極為消耗品，本公司不負責保修，具體情況請參照電極使用說明。

2

**一、敬告用戶**

感謝您對 水質分析儀器的支援。請在使用前，詳細閱讀使用說明

書，幫助您正確使用本公司產品。

**二、產品檢視**

小心地打開包裝，檢視儀器是否有損壞，配件是否齊全，如發現異常，請

立即與經銷商或本公司取得聯繫。

任何情況下，不得自行拆卸儀表，如有此類行為，本公司不再負責保修。

**三、產品簡介**

該款產品是將電子線路及微處理器集成於感測器內部的數位式感測器，簡

稱數位電極，具有以下特點

1. RS-485 傳輸介面，MODBUS-RTU 通訊協定，雙向通訊。

2. 電源及輸出隔離設計，確保電氣安全性。

3. 內建保護電路，增強抗幹擾能力，以適應複雜的環境。

4. 通信協議簡單易用，能夠輸出更多電極診斷資訊，更為智慧化。

5. 低功耗的設計以應對更多的使用場合，內部記憶體在斷電情況下能夠

保存校準及設置資訊。

6. 3/4″前後螺紋，方便安裝。

3

**四、技術參數**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 導電度 | 測量範圍  (電極常數決定參見 6.9 表格) | 0 ～ 2.000uS  0 ～ 20.00uS  0 ～ 200.0uS  0 ～ 2000uS  0 ～ 20.00mS  0 ～ 200.0mS |
| 解析度 | 0.001uS ～ 0.1mS |
| 測量精度 | ±1.5%FS |
| 電極常數 | 可選 0.01 / 0.1 / 1.0 / 10.0 |
| 溫度 | 測量範圍 | －10.0～110.0℃ |
| 解析度 | 0.1℃ |
| 測量精度 | ±0.5℃ |
| 溫度類型 | 熱敏電阻 TH10K |
| 溫度補償 | 自動/手動 |
| 資料傳輸 | RS-485 | MODBUS-RTU 通訊協定 |
| 其它參數 | 工作電源 | 12VDC (±15%) |
| 隔離強度 | 2500Vrms |
| 產品功率 | 約 0.5W |
| 產品材質 | PPS 殼體 |
| 安裝方式 | 3/4 英寸前後螺紋 |

**五、接線說明**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 顏色 | 功能說明 |
| 資料傳輸 | 綠色線 | RS-485 通信 T/R+ (A) |
| 白色線 | RS-485 通信 T/R－ (B) |
| 電源供電 | 紅色線 | 12VDC 電源正 |
| 黑色線 | 12VDC 電源負 |

4

**六、通信協議**

儀表採用 RS-485 Modbus 通信協定，資料格式可參照 Modbus RTU 格式，默認串列傳輸速率為 9600，位元址 01。

**1 協定說明**

a) 本協定中，資料後有字母“H”表示此資料為 16 進制數。

b) 所有寄存器均為雙位元組整型，傳輸時高位元組在先，低位元組在

後。負數用補數表示，即-1 用 FFFFH 表示,-2 用 FFFEH 表示。

c) 儀表接收的上位機指令長度均為 8 個位元組，超出的部分無效，但前 8 位元元元組指令仍然有效。若停頓 0.1 秒，沒有達到 8 位元元元組的指令視為無效。

d) 錯誤代碼

01H：功能碼錯，本協定僅支援功能碼 03H 04H 06H 訪問，功能碼為

其他值時，返回此錯誤碼。

02H：寄存器位址錯，當功能碼所能訪問的寄存器位址超出對應的允

許範圍時，返回此錯誤碼。

03H：寄存器個數錯，要讀取的寄存器個數超出了後續寄存器個數範

圍，返回此錯誤碼。

04H：修改值錯，要修改的寄存器的資料超出了此寄存器取值規定範

圍，返回此錯誤碼。

05H：CRC 錯，校驗結果不符，返回此錯誤碼。

06H：寫錯誤，由於機型不同，某些內部參數寄存器為唯讀寄存器，如用功能碼 06H 訪問，返回此錯誤碼。

e) CRC 校驗參見 CRC 工作表，發送時高位元組在前，低位元組在後。

當校驗碼為 2A2AH 時，儀表直接通過不校驗。

5

**2 讀取浮動資料寄存器指令格式 功能碼 04H**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上位機指令格式 | 從機地址 | 功能碼 | 寄存器位址範圍 | 讀取寄存器個數 N | CRC |
| 01H~FFH | 04H | 0000H~000FH | 1~16 個 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機正常應答 | 從機地址 | 功能碼 | 位元組數 | N 個寄存器的資料 | CRC |
| 01H~FFH | 04H | N\*2 | 數據 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | N\*2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機錯誤應答 | 從機地址 | 功能碼+80H | 錯誤碼 | CRC |
| 01H~FFH | 84H | 錯誤代碼見協定說明 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 |

**讀取浮動資料寄存器指令舉例**：**（數據為十六進位）**

**例：從 0000H 位址開始讀取 10 個浮動寄存器上機位發送：01 04** **00 00** **00 0A** **70 0D**

**下機位應答： 01** **04 14** **03 E8 00 07 01 F4** **00 11** **03 EA** **00**

**07** **02 58 00 0E 00 FB** **01 0B** **6B A6**

**發送解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **上位機發送** | **01** | **04** | **0000** | **000A** | **700D** |
| 十進位 |  |  |  | 10 |  |
| 解讀 | 從機位址為  1 的設備 | 讀取浮動資  料寄存器 | 從位址  0000H 開始 | 讀取 10 個  寄存器 | CRC 校驗 |

6

**應答解讀：** （浮動資料寄存器位址參見 P14）（單位參見 P18）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **01** | **04** | **14** |
| 十進位 | 1 |  | 20 |
| 解讀 | 從機位址為 1 的設備 | 應答浮動資料寄存  器 | 共 10 個寄存器  長度 20 個位元組 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **03E8** | **0007** | | **01F4** | **0011** | |
| 寄存器位址 | 0000H | 0001H | | 0002H | 0003H | |
| 寄存器名稱 | 電導值  數值 | 電導值 | | TDS 值  數值 | TDS 值 | |
| 小數 | 單位 | 小數 | 單位 |
| 00 | 07 | 00 | 11 |
| 十進位 | 1000 |  | | 5000 |  | |
| 解讀 | 電導值：1000uS | | | TDS 值：500ppm | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **03EA** | **0007** | | **0258** | **000E** | |
| 寄存器位址 | 0004H | 0005H | | 0006H | 0007H | |
| 寄存器名稱 | 電極信號  數值 | 電極信號 | | 鹽度值  數值 | 鹽度值 | |
| 小數 | 單位 | 小數 | 單位 |
| 00 | 07 | 00 | 0E |
| 十進位 | 1002 |  | | 600 |  | |
| 解讀 | 電極信號值：1002uS | | | 鹽度值：600mg/L | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **00FB** | **010B** | | **6BA6** |
| 寄存器位址 | 0008H | 0009H | |  |
| 寄存器名稱 | 溫度值  數值 | 溫度值 | |  |
| 小數 | 單位 |
| 01 | 0B |
| 十進位 | 251 |  | |  |
| 解讀 | 溫度值：25.1℃ | | | CRC 校驗 |

7

**3 讀取參數寄存器指令格式 功能碼 03H**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上位機指令格式 | 從機地址 | 功能碼 | 寄存器位址範圍 | 讀取寄存器個數 N | CRC |
| 01H~FFH | 03H | 0019H~0028H | 16 個 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機正常應答 | 從機地址 | 功能碼 | 位元組數 | N 個寄存器的資料 | CRC |
| 01H~FFH | 03H | N\*2 | 數據 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | N\*2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機錯誤應答 | 從機地址 | 功能碼+80H | 錯誤碼 | CRC |
| 01H~FFH | 83H | 錯誤代碼見協定說明 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 |

**讀取參數寄存器指令舉例**：**（數據為十六進位）**

**例：從 001EH 位址開始讀取 8 個參數寄存器上機位發送：01 03** **00 1E 00 08 24 0A**

**下機位應答： 01 03 10 00 01** **00 03 00 01 00 00 FF FF 00**

**02 00 02** **00 FA** **3C 2E**

**發送解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **上位機發送** | **01** | **03** | **001E** | **0008** | **24 0A** |
| 十進位 |  |  |  | 8 |  |
| 解讀 | 從機位址為  1 的設備 | 讀取參數寄  存器 | 從位址  001EH 開始 | 讀取 8 個寄  存器 | CRC 校驗 |

8

**應答解讀：** （參數寄存器位址參見 P16）（單位參見 P18）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **01** | **03** | **10** |
| 十進位 | 1 |  | 16 |
| 解讀 | 從機位址為 1 的設備 | 應答參數寄存器 | 共 8 個寄存器  長度 16 個位元組 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **0001** | **0003** | **0001** | **0000** |
| 寄存器位址 | 001EH | 001FH | 0020H | 0021H |
| 寄存器名稱 | 本機地址 | 通信速率 | 溫補類型 | 溫度偏置  或設定值 |
| 十進位 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 解讀 | 本機地址是  1 | 3 對應 9600  **注 1** | 1 對應自動溫補  **注 1** | 0 表示偏置 0.0℃  **注 2** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **FFFF** | **0002** | **0002** | **00FA** | **3C2E** |
| 寄存器位址 | 0022H | 0023H | 0024H | 0025H |  |
| 寄存器名稱 | 無意義 | 電極常數0：0.01 1： 0.1 2： 1.0 3：10.0 | 測量範圍  1：低量程  2：中量程  3：高量程 | 基準溫度 |  |
| 十進位 |  | 2 | 2 | 250 |  |
| 解讀 |  | 2 對應電極常  數為 1.0 | 2 對應中量程 | 基準溫度  為 25.0℃ | CRC 校  驗 |

**注 1** 部分解讀中值對應意義只列出了當前值對應的意義，其他值對應

意義請參見參數寄存器詳細說明。

**注 2** 溫度偏置或設定值(0021H)寄存器是由溫度類型寄存器（0020H）

決定的，若溫補類型為手動溫補，則此寄存器為手動溫度設定值。若溫補為自動溫補，則此寄存器為溫度偏置設定值。此寄存器為 10 倍值，比如讀到 00FAH，轉換為十進位為 250，表示 25.0℃。若要將 10.0℃寫入寄存器，則需寫 100 對應的十六進位值 0064H。

9

**4 讀取資訊寄存器指令格式 功能碼 03H**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上位機指令格式 | 從機地址 | 功能碼 | 寄存器位址範圍 | 讀取寄存器個數 N | CRC |
| 01H~FFH | 03H | 0040H~0049H | 10 個 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機正常應答 | 從機地址 | 功能碼 | 位元組數 | N 個寄存器的資料 | CRC |
| 01H~FFH | 03H | N\*2 | 數據 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | N\*2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機錯誤應答 | 從機地址 | 功能碼+80H | 錯誤碼 | CRC |
| 01H~FFH | 83H | 錯誤代碼見協定說明 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 |

**讀取資訊寄存器指令舉例**：**（數據為十六進位）**

**例：從 0040H 位址開始讀取 10 個資訊寄存器上機位發送：01 03** **00 40** **00 0A** **C4 19**

**下機位應答： 01 03 14** **00 11** **00 00** **00 00** **00 00 00 02 12**

**00** **01 03 01 00** **12 34 AB CD** **F8 B1**

**發送解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **上位機發送** | **01** | **03** | **0040** | **000A** | **C419** |
| 十進位 |  |  |  | 10 |  |
| 解讀 | 從機位址為  1 的設備 | 讀取參數  寄存器 | 從位址  0040H 開始 | 讀取 10 個寄  存器 | CRC 校驗 |

10

**應答解讀：** （資訊寄存器位址參見 P17）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **01** | **03** | **14** |
| 十進位 | 1 |  | 20 |
| 解讀 | 從機位址為 1 的設備 | 應答資訊寄存器 | 共 10 個寄存器  長度 20 個位元組 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **0011** | **0000** | **0000** | **0000** |
| 寄存器位址 | 0040H | 0041H | 0042H | 0043H |
| 寄存器名稱 | 工作模式 | 模式參數 1 | 工作事件 | 狀態指示 |
| 解讀 | 當前處於  測量模式 | 此處無意義 | 此處無意義 | 此處無意義 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **0002** | **1200** | **0103** | **0100** |
| 寄存器位址 | 0044H | 0045H | 0046H | 0047H |
| 寄存器名稱 | 設備類型 | 設備型號 | 軟體版本 | 硬體版本 |
| 解讀 | 設備型號 CON1200 | | 1.03 | 1.00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **1234** | **ABCD** | **F8B1** |
| 寄存器位址 | 0048H | 0049H |  |
| 寄存器名稱 | 序號高 | 序號低 |  |
| 解讀 | 設備序號 1234ABCD | | CRC 校驗 |

11

**5 修改單個參數或資訊寄存器指令格式 功能碼 06H**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上位機指令格  式 | 從機地址 | 功能碼 | 要修改的寄存器位址 | 修改值 | CRC |
| 01H~FFH | 06H | 寄存器中具有可寫屬性  的寄存器位址 | 數據 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機正常應答 | 從機地址 | 功能碼 | 已修改的寄存器位址 | 已修改值 | CRC |
| 01H~FFH | 06H | 寄存器中具有可寫屬性  的寄存器位址 | 數據 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 | 2 位元組 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 下位機錯誤應  答 | 從機地址 | 功能碼+80H | 錯誤碼 | CRC |
| 01H~FFH | 86H | 錯誤代碼見協定說明 | CRC 高CRC 低 |
| 1 位元組 | 1 位元組 | 1 位元組 | 2 位元組 |

**修改單個參數或資訊寄存器指令舉例**：**（數據為十六進位）**

**例 1：將測量範圍（寄存器 0024H）修改為高量程上機位發送：01 06** **00 24** **00 03 89 C0**

**下機位應答：01 06** **00 24** **00 03 89 C0**

**發送解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **上位機發送** | **01** | **06** | **0024** | **0003** | **89C0** |
| 十進位 |  |  |  | 1 |  |
| 解讀 | 從機位址為  1 的設備 | 修改寄存器  值 | 測量範圍存  器 0024H | 將值修改為  3 高量程 | CRC 校驗 |

12

**應答解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **01** | **06** | **0024** | **0003** | **89C0** |
| 十進位 |  |  |  | 1 |  |
| 解讀 | 從機位址為 1 的設備 | 應答修改  寄存器值 | 測量範圍寄存器0024H | 已將值修  改為 3 高量  程 | CRC 校驗 |

**例 2：將溫度偏置值（寄存器 0021H）設置為 -5.0℃**

**上機位發送：01 06** **00 21** **FF CE** **19 A4**

**下機位應答：01 06** **00 21** **FF CE** **19 A4**

**發送解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **上位機發送** | **01** | **06** | **0021** | **FFCE** | **19A4** |
| 十進位 |  |  |  | -50 |  |
| 解讀 | 從機位址  為 1 的設備 | 修改寄存  器值 | 溫度偏置寄存器0021H | 將值修改  為-5.0℃ | CRC 校驗 |

**應答解讀：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下位機應答** | **01** | **06** | **0021** | **FFCE** | **19A4** |
| 十進位 |  |  |  | -50 |  |
| 解讀 | 從機位址  為 1 的設備 | 應答修改  寄存器值 | 溫度偏置寄存器0021H | 已將值修  改為-5.0℃ | CRC 校驗 |

13

**6、浮動寄存器位址**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 寄存器  位址 | 寄存器名稱 | 範圍 | 高位元組 | 低位元組 | 讀/寫 | 備註 |
| 0000H | 電導值 | 0.000uS  ~  200.0mS | 16 位整形 0~2000 | | R | 0x7FFF 超上限0x8000 超下限 |
| 0001H | 電導值  小數及單位 | 小數位數 | 單位  (查表) | R |
| 0002H | TDS 值 | 0.000ppm  ~  100.0ppt  （默認因數） | 16 位整形 0~1000 | | R | 0x7FFF 超上限0x8000 超下限 |
| 0003H | TDS 值  小數及單位 | 小數位數 | 單位  (查表) | R |
| 0004H | 電導電極信號 | 0.000uS  ~  200.0mS | 16 位整形 0~2000 | | R | 0x7FFF 超上限0x8000 超下限 |
| 0005H | 電導電極信號  小數和單位 | 小數位數 | 單位  (查表) | R |
| 0006H | 鹽度值 | 0.000mg/L  ~  120.0g/L  （默認因數） | 16 位整形 0~1200 | | R | 0x7FFF 超上限0x8000 超下限 |
| 0007H | 鹽度值  小數及單位 | 小數位數 | 單位  (查表) | R |
| 0008H | 溫度值 | -10.0℃  ~  110.0℃ | 16 位整形 -100~1100 | | R | 0x7FFF 超上限0x8000 超下限 |
| 0009H | 溫度值  小數和單位 | 小數位數 | 單位  (查表) | R |

14

**7、參數寄存器位址**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 寄存器  位址 | 寄存器名稱 | 取值範圍 | 高位元組 | 低位元組 | 讀/寫 | 備註 |
| 0019H | 電導校準情況 | 0：未校準  1：已校準 | BIT0 | | R | **注 3** |
| 001CH | 電導電極斜率 | 70.0% ~ 130.0% | 16 位整形 700~1300 | | R | 默認  一位小數  單位% |
| 001EH | 本機地址 | 1~247 |  | | R/W |  |
| 001FH | 通信速率 | 0：1200 1：2400 2：4800  3：9600(默認) |  | | R/W | 設備重啟  生效 |
| 0020H | 溫補類型 | 0：手動  1：自動 |  | | R/W | 此寄存器值決定下一寄存器  意義 |
| 0021H | 溫度設定值 | -10.0℃~110.0℃  25.0℃（默認） | 10 倍值  讀到 250 則實際值為  25.0℃ | | R/W | 手動溫補  時 |
| 溫度偏置值 | -10.0℃~10.0℃  0.0℃（默認） | 自動溫補  時 |

**注 3** 校準情況寄存器是一個 16 位元整形，用 BIT15 ~ BIT0 來表示各個

位。此位上的值為 1 表示此點已校準，為 0 則未校準。

15

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 寄存器  位址 | 寄存器名稱 | 取值範圍 | 高位元組 | 低位元組 | 讀/寫 | 備註 |
| 0023H | 電極常數 | 0:0.01 1:0.10 2:1.00 3:10.0 |  | | R/W | **注 4** |
| 0024H | 測量範圍 | 1: 低量程  2: 中量程  3: 高量程 |  | | R/W | **參見**  **電導常數測量**  **範圍對照表** |
| 0025H | 基準溫度 | 15.0℃~35.0℃  25.0℃（默認） | 10 倍值  讀到 250 則實際值為  25.0℃ | | R/W | **注 5** |
| 0026H | 溫度係數 | 0.00%~10.00%  2.00%（默認） | 100 倍%值  讀到 200 則實際值為  2.00% | | R/W | **注 5** |
| 0027H | TDS 因數 | 0.40~1.00  0.50（默認） | 100 倍值  讀到 50 則實際值為  0.50 | | R/W | **注 5** |
| 0028H | 鹽度因數 | 0.20~0.80  0.60（默認） | 100 倍值  讀到 50 則實際值為  0.50 | | R/W | **注 5** |

**注 4** 電極常數是由電極本身是決定，出廠時已設定好此寄存器。

**注 5** 寄存器的值均為整形，所以此類寄存器的值為實際值的 10 倍或 100

倍，比如溫度基準讀到 00FAH，轉換為十進位為 250，表示 25.0℃。若要將 10.0℃寫入寄存器，則需寫 100 對應的十六進位值 0064H。

16

**8、資訊寄存器位址(儀表資訊)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 寄存器  位址 | 寄存器名稱 | 取值範圍 | 讀/寫 | 備註 |
| 0040H | 工作模式 | 0010H:測量模式0050H:設置模式0060H:校準模式 | R/W |  |
| 0041H | 模式參數 |  | R/W | 參見具體工作模式章節介紹 |
| 0042H | 工作事件 |  | R |
| 0043H | 狀態指示 |  | R |
| 0044H | 儀表類型 | 0001H：對應 pH 0002H：對應 CON 0004H：對應 DO 0008H：對應 FCL | R |  |
| 0045H | 儀表型號 | 1200H | R | BCD 碼 |
| 0046H | 軟體版本 |  | R | BCD 碼 |
| 0047H | 硬體版本 |  | R | BCD 碼 |
| 0048H | 儀表序號 1 |  | R | BCD 碼 |
| 0049H | 儀表序號 2 |  | R | BCD 碼 |

**9、電導常數測量範圍對應表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 低量程 | 中量程 | 高量程 |
| K = 0.01 | 0~2.000uS | 0~20.00uS | 0~200.0uS |
| K = 0.10 | 0~20.00uS | 0~200.0uS | 0~2000uS |
| K = 1.00 | 0~200.0uS | 0~2000uS | 0~20.00mS |
| K = 10.0 | 0~2000uS | 0~20.00mS | 0~200.0mS |

17

**10、單位對照表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 數據 | 00H | 01H | 02H | 03H | 04H | 05H | 06H |
| 單位 | mV | nA | uA | mA | Ω | KΩ | MΩ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 數據 | 07H | 08H | 09H | 0AH | 0BH | 0CH | 0DH |
| 單位 | uS | mS | S | pH | ℃ | ℉ | ug/L |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 數據 | 0EH | 0FH | 10H | 11H | 12H | 13H | 14H |
| 單位 | mg/L | g/L | ppb | ppm | ppt | % | mbar |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 數據 | 15H | 16H |  |  |  |  |  |
| 單位 | bar | mmHg |  |  |  |  |  |

18

**七、設置模式**

使用者可使用上位機通過 RS485 介面發送指令使儀表進入設置模

式，在設置模式下，可使儀表恢復出廠設置。具體操作流程如下：

a) 進入設置模式。使用 06H 功能碼在工作模式寄存器（位元元址 0040H）

中寫入值（0050H），使儀表進入設置模式。上位機發送：01 06 00 40 00 50 88 22

下位機回復：01 06 00 40 00 50 88 22

b) 寫恢復指令。儀表進入設置模式後，使用 06H 功能碼，在模式參數寄

存器（位元元址 0041H）中寫入值（00FFH），儀表將清除所有校準資訊，並恢復溫度模式和溫度偏置到預設值（自動溫補，偏置 0.0℃），然後儀表將自行重啟。

上位機發送：01 06 00 41 00 FF 99 9E下位機回復：01 06 00 41 00 FF 99 9E

19

**八、校準流程**

為了保證測量精度及正確性，使用者需要使用標準溶液，對新安裝的感測器校準，或對使用中的感測器定期校準。本儀表的校準方式為使用上位機通過 RS485 介面發送指令來完成。

**1 校準流程**

a) 進入校準模式。使用 06H 功能碼修改工作模式寄存器（位元元址

0040H）的值，使儀表進入校準模式。

b) 寫標準液值。儀表進入校準模式後，使用 06H 功能碼，修改模式參數

寄存器（位元元址 0041H）的值，寫入當前校準使用的標準液值或代

碼。

c) 等待校準完成。可通過 03H 功能碼，讀狀態指示寄存器（位址 0043H）

的值，查看校準情況。讀值對應情況如下：

0：已成功校準。

1：正在校準。

2：長時間（約 180 秒）未收到標準液值，或標準液錯誤。

3：感測器信號無法穩定或超出測量範圍。

4：感測器性能（斜率或偏置值）已超出允許範圍。

**2 電導校準說明**

a) 電導測量模式下，工作模式寄存器寫入資料 0060H，進入電導校準模

式。

b) 電導標準液值按整形寫入模式參數寄存器，寫入值要注意和當前測量

量程小數位數及單位一致，如當前量程為 0~2000uS，標準液為1413uS ，則寫入 1413 的十六進位值 0585H 。若當前量程為0~20.00mS，標準液仍為 1413uS，需將 1413uS 轉化為 1.41mS，保證與當前量程小數位數及單位一致，然後寫入 141 的十六進位值008DH。

c) 校準完成後，設備將計算出電極斜率。

d) 成功校準後，可以通過讀取電導校準情況、電導電極斜率寄存器來查

看感測器性能。

20

**3 電導校準舉例**

a) 修改工作模式寄存器，使設備進入校準模式

**上機位發送：01 06** **00 40** **00 60 88 36**

**下機位應答：01 06** **00 40** **00 60 88 36**

b) 校準中點，1413 標準液值 0585H 寫入模式參數寄存器

**上機位發送：01 06** **00 41** **05 85 1B 2D**

**下機位應答：01 06** **00 41** **05 85 1B 2D**

c) 查詢校準狀態，讀狀態指示寄存器

**上機位發送：01 03** **00 43** **00 01 75 DE**

**下機位應答：01 03** **02 *00 00* B8 44**

下位機應答中底線處的數值意義請查看校準流程中的解釋。

d) 校準完成後，無論是否成功校準，設備都將返回測量狀態，注意修改

不同標準液的代碼並重新計算 CRC。具體指令可參見**常用指令章節**。

21

**九 常用指令**

以設備位址 01H 為例

**1 讀寄存器**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令意義 | 設備  位址 | 功能  碼 | 讀取寄存器的首  位址 | 讀取寄存器的個  數 | CRC  校驗 |
| 讀取所有浮  動寄存器 | 01 | 04 | 00 00 | 00 0A | 70 0D |
| 讀取所有參  數寄存器 | 01 | 03 | 00 14 | 00 11 | C5 C2 |
| 讀取所有資  訊寄存器 | 01 | 03 | 00 40 | 00 0A | C4 19 |

**2 修改寄存器**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令意義 | 設備  位址 | 功能  碼 | 要修改的寄存  器的位址 | 修改值 | CRC  校驗 |
| 將設備位址  修改為 02 | 01 | 06 | 00 1E | 00 02 | 68 0D |
| 修改串列傳  輸速率為  2400 | 01 | 06 | 00 1F | 00 01 | 79 CC |
| 修改溫補類  型為手動 | 01 | 06 | 00 20 | 00 00 | 88 00 |
| 修改溫補類  型為自動 | 01 | 06 | 00 20 | 00 01 | 49 C0 |
| 修改溫度偏  置值-5.0℃ | 01 | 06 | 00 21 | FF CE | 19 A4 |
| 修改測量範  圍低量程 | 01 | 06 | 00 24 | 00 01 | 08 01 |
| 修改測量範 | 01 | 06 | 00 24 | 00 02 | 48 00 |

22

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 圍中量程 |  |  |  |  |  |
| 修改測量範  圍高量程 | 01 | 06 | 00 24 | 00 03 | 89 C0 |
| 修改基準溫  度為 25.0℃ | 01 | 06 | 00 25 | 00 FA | 18 42 |
| 修改溫度係  數為 2.00% | 01 | 06 | 00 26 | 00 C8 | 69 97 |
| 修改 TDS 因  數為 0.50 | 01 | 06 | 00 27 | 00 32 | B8 14 |
| 修改鹽度因  數為 0.60 | 01 | 06 | 00 28 | 00 3C | 09 D3 |

**3 恢復出廠設置** （需執行以下兩條指令）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令意義 | 設備  位址 | 功能  碼 | 要修改的寄存  器的位址 | 修改值 | CRC  校驗 |
| 使設備進入  設置模式 | 01 | 06 | 00 40 | 00 50 | 88 22 |
| 發送恢復出  廠命令 | 01 | 06 | 00 41 | 00 FF | 99 9E |

**4 電極校準**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令意義 | 設備  位址 | 功能  碼 | 要修改的寄  存器的位址 | 修改值 | CRC  校驗 |
| 電導進入校準  模式 | 01 | 06 | 00 40 | 00 60 | 88 36 |
| 校準 147us | 01 | 06 | 00 41 | 00 93 | 99 B3 |
| 校準 1413us | 01 | 06 | 00 41 | 05 85 | 1B 2D |
| 校準 12.88mS | 01 | 06 | 00 41 | 05 08 | DB 48 |
| 查詢校準狀態 | 01 | 03 | 00 43 | 00 01 | 75 DE |

23